

# 単管重ね継手の風荷重に対する安全性の検証

正会員 ○熊谷正樹\* 正会員 阿部和明\*\*  
高木佳男\*\*

仮設 足場 継手  
風荷重 単管 曲げ試験

## 1.はじめに

建築物の外部養生および外部足場の組立解体に伴う災害は後を絶えない。このため、施工計画において十分な安全性が特に求められている。

筆者らは、従来から日本の建設業を支えてきた「普遍的な単管とクランプ」に着目し、外部養生やスライド足場の構成資材として評価し、実際の計画に採用してきた。

既存の単管ジョイントは回転させないと単管を切り離すことができない。このため、外部養生やスライド足場の組立解体でのユニット組立やユニット解体に適さない。

このような観点から筆者らは、単管重ね継手を採用した外部養生およびスライド足場の施工方法を10年程前から採用している。この単管重ね継手は、作業性を向上させて安全性を確保した工法として多くの施工実績があり、信頼性の高い工法として標準採用している(写真1, 写真2)。

本報は、理論上の強度計算で安全性を確認して採用してきた単管重ね継手の安全性を、実際の使用状態に近い状態の「曲げ試験」により検証した結果を報告するものである。

## 2.曲げ試験計画

試験体は、単管重ね継手の面外変形を防ぐため2本の建地を1試験体とした。試験方法は、支点間距離1.8mの単純支持とし3等分割した2点加力とし、加力点は50φの鋼材による集中荷重とした。変位は圧縮試験中央の試験機で変位と復元特性を測定した。試験体を図3に、試験内容を表1に、試験装置を図4に示し、試験状況を写真3および写真4に示す。

実際の構造物には軸力も作用するが、ここでは曲げ応力と変形の特性について試験を実施し、軸力については既存の計算式に委ねることとした。

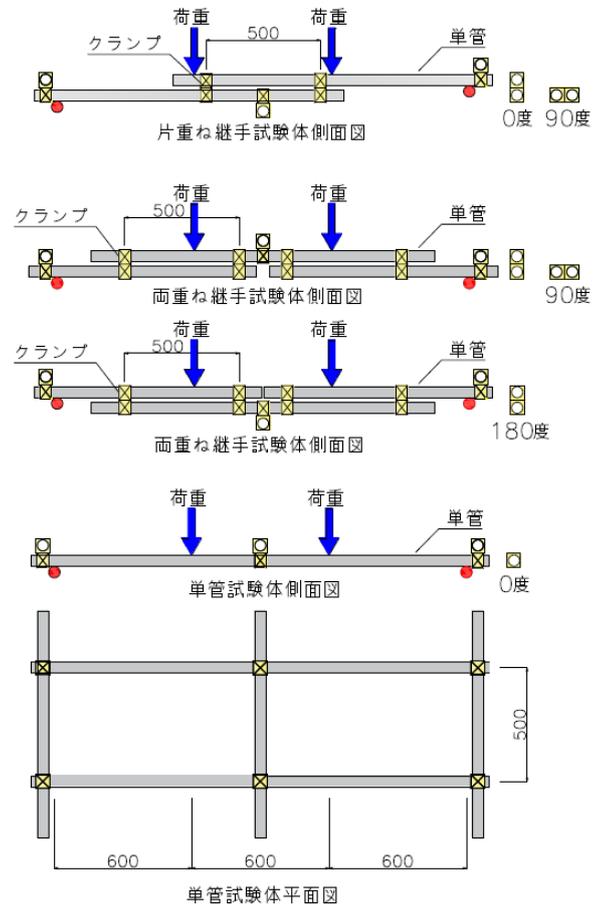


図3 試験体



写真1 両重ね継手(ユニット解体) 写真2 片重ね継手(支持)



写真3 単管両重ね継手曲げ試験 写真4 単管片重ね継手曲げ試験

表1 試験内容

	片重ね継手	両重ね継手	単管
0度	1試験体	1試験体	1試験体
90度	1試験体	1試験体	-
180度	-	1試験体	-

### 3. 曲げ試験結果

試験は、それぞれの試験体の最大荷重時まで実施した。目視では、各試験体のクランプのスリップは見られなかった。6試験体の試験結果を図5に示す。

弾性域においても塑性域においても、単管と両重ね継手および片重ね継手の違い、それぞれの角度の違いによる影響は見られなかった。本試験では、両重ね継手および片重ね継手は単管パイプと同等の性能を示した。

STK500 鋼管の降伏耐力  $355\text{N/mm}^2$  (引張強さ  $500\text{N/mm}^2$ ) から算定した試験装置での降伏荷重は  $9.0\text{kN}$ 、塑性後の最大荷重は  $15.8\text{kN}$  である。各試験体ともに弾性域では計算値と同等以上の値を示し、塑性域ではねばり強く推移し、単管は計算値と同等、各継手は単管の90%程度の最大荷重を示した。復元特性も同等の勾配を示し、単管と同等のねばり強さを示して安全性を確認することができた。

非線形解析(Fiber 要素、M- $\phi$ )で精細に実験値を検証することができる。実務では簡便に3次元の弾性計算で検討すると良い安全側が良い(図6)。

### 4. 安全性の検証

次に、高さ70m未満の集合住宅の建地に採用した場合の安全性の検証を示す。安全性の検証にあたり想定した風荷重は、(社)仮設工業会「改訂 荷重に対する足場の安全技術指針」による。

#### ① 風荷重設定条件

- ・ 地上からの高さ：70m 未満、・ 基準風速：18m/s
- ・ 地域区分：郊外・森、・ 瞬間風速分布係数 1.77
- ・ 各影響係数：1.0

#### ② 検証条件

- ・ 階高さ：3.00m、・ 建地間隔：1.80m
- ・ 外部養生(メッシュシート) 充実率 0.9

#### ③ 検討結果

- ・ 建地間隔 1.83m の場合、建地 2 本にする必要がある。
- ・ 建地 1 本の場合は建地間隔 0.9m 以内にする必要がある。

### 5. まとめ

- ① 本試験では、単管両重ね継手および単管片重ね継手は単管パイプと同等の性能を示した。
- ② 弾性域においても塑性域においても、単管と両重ね継手および片重ね継手の違い、それぞれの継手角度の影響による顕著な違いは見られなかった。
- ③ 各タイプ共にねばり強い塑性状態と復元特性を示した。
- ③ 外部養生や手摺等の様に軸力負担の少ない計画では、クランプ間隔を 50cm として作業所で簡便に採用できる。
- ④ 足場等の軸力負担の大きい計画では、曲げと軸力を評価してランプを増設する等の対策をとる必要がある。
- ⑤ 風荷重に対する安全性の検討は必ず実施する。

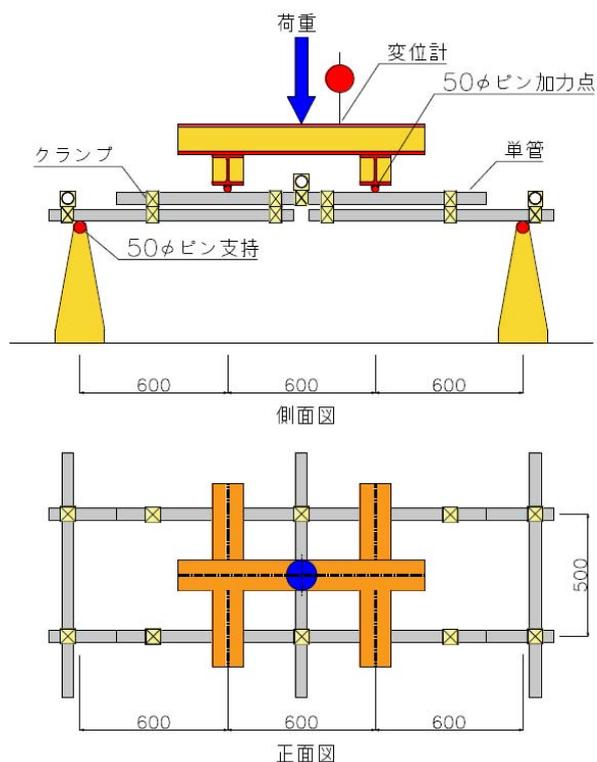


図4 試験装置

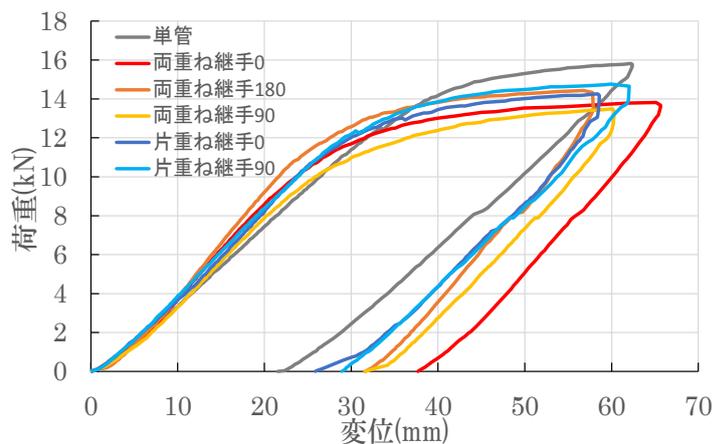


図5 試験結果

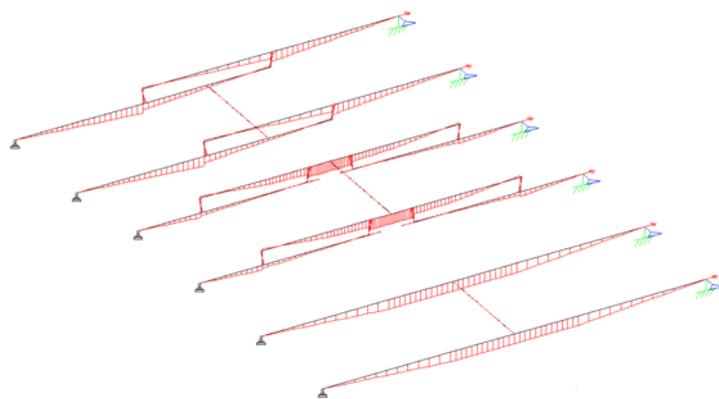


図6 計算値(曲げモーメント図: STAAD.Pro)

\*NEUTRAL DESIGN

\*\*東都機材

\*NEUTRAL DESIGN

\*\*TOUTOKIZAI